

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

①2 **Offenlegungsschrift**  
①1 **DE 37 02 970 A 1**

②1 Aktenzeichen: P 37 02 970.3  
②2 Anmeldetag: 2. 2. 87  
④3 Offenlegungstag: 18. 8. 88

⑤1 Int. Cl. 4:  
**H02H 5/10**  
A 45 D 20/08  
A 01 C 3/02  
A 01 D 75/20  
// A61H 33/02,  
D06F 39/00,7/00

DEUTSCHES PATENTAMT  
BREMSEN- und  
FACHVERWALTUNG

DE 37 02 970 A 1

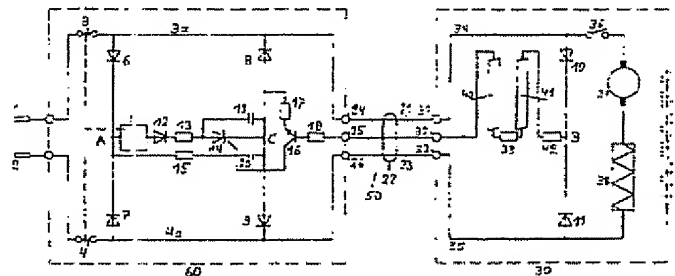
⑦1 Anmelder:  
Gaus, Harry, Dr., 6140 Bensheim, DE

⑦2 Erfinder:  
Gaus, Harry, 6140 Bensheim, DE; Schliebs, Günter,  
6100 Darmstadt, DE; Gross, Hagen, 6380 Bad  
Homburg, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 **Schutteinrichtung für elektrisch betriebene Geräte**

Bei elektrisch betriebenen, insbesondere tragbaren Geräten mit beweglicher Netzanschlußleitung und im Netzstecker angeordneter elektronischer Schutteinrichtung als Lecksicherung oder zum Schutz des Benutzers ist als Eigensicherung gegen Schäden oder Fehler, die die Schutteinrichtung unwirksam machen können, eine abgeschirmte zweiladige Netzanschlußleitung (50) vorgesehen und über deren Adern (21, 23) und Abschirmung (22) eine Ruhestromschleife vom Netzstecker (60) zum Gerät (30) gelegt, die eine Sonde (40, 41) im Gerät einschließt und über die ein Ruhestrom fließt, der je nach Art eines Fehlers unter eine untere Schwelle fällt oder eine obere Schwelle übersteigt und dadurch die Schutteinrichtung (3-20) auslöst.



DE 37 02 970 A 1

## Patentansprüche

1. Elektrisch betriebenes, insbesondere tragbares Gerät mit beweglicher Netzanschlußleitung und im Netzstecker (oder einem Zwischenstecker) angeordneter elektronischer Schutzeinrichtung als Lecksicherung oder zum Schutz des Benutzers, bestehend aus

- a) einer Sonde im Gerät in Form eines bei dessen Handhabung nicht berührbaren offenen elektrischen Doppelleiters (40, 41), die bei Anwesenheit von Flüssigkeit ihren elektrischen Impedanzwert ändert,
- b) einer elektrischen Zündschaltung (6--20) im Netzstecker (60) mit einem Halbleiterschalter (14), an deren Eingang die von der Sonde über Netzanschlußleitung (50) geführte Signalleitung liegt und die den Halbleiterschalter zündet, wenn sich der Impedanzwert der Sonde um einen vorgegebenen Betrag ändert,
- c) einem in den Netzleitungen (3a, 4a) des Netzsteckers liegenden mechanischen Schutzschalter (5), der am Ausgang der Zündschaltung liegt und mittels des beim Zünden des Halbleiterschalters (14) auftretenden Stromes ausgelöst wird,

## gekennzeichnet durch

- d) eine zweiadrige Netzanschlußleitung (50) mit innerhalb ihrer Ummantelung liegender Abschirmung (22), die als Signalleitung von der Sonde zur Zündschaltung dient,

## und dadurch gekennzeichnet, daß

- e) aus der Zündschaltung (6--20) im Netzstecker (60) über die Adern (21, 23) der Netzanschlußleitung (50) zum Gerät (30) und in Reihe mit dem Doppelleiter (40, 41) der Sonde und mit der Abschirmung (22) der Netzanschlußleitung zurück zum Netzstecker eine Ruhestromschleife gelegt ist, über die unabhängig vom Betriebszustand des Gerätes ein Gleichstrom fließt, der, solange sein Wert zwischen einer unteren und einer oberen Schwelle liegt, innerhalb der Zündschaltung den Halbleiterschalter (14) sperrt.
- 2. Gerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Ruhestromschleife geräteseitig über einen den Doppelleiter (40, 41) der Sonde überbrückenden hochohmigen Widerstand (39) und eine Verzweigung aus gegeneinander geschalteten Dioden (10, 11) an die geräteinternen Netzleitungen geführt ist.
- 3. Gerät nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Ruhestromschleife über die Doppelleiter (40, 41) der Sonde geführt ist.
- 4. Schutzeinrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch ein Diodenquartett (6--9), das zwischen die hinter den Kontakten (3, 4) des Schutzschalters (5) liegenden Netzleitungen (3a, 4a) geschaltet ist und in dessen einer Diagonale ein dem Schutzschalter zugeordnetes elektrisches Auslöseelement in Reihe mit der Parallelschaltung eines Thyristors (14) und eines Schutzkondensators (19) liegt, wobei die Zündelektrode des Thyristors in Reihe mit einer als Emitterfolger geschalteten Transistorstufe (16--18) liegt, an deren Eingang die Abschirmung (22) der Netzanschlußleitung (50) angeschlossen ist.
- 5. Schutzeinrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß in der Diagonalen zwischen dem Auslöseelement des Schutzschalters (5) und dem Thyristor (14) eine Diode (12) liegt.
- 6. Schutzeinrichtung nach Anspruch 4 und 5, dadurch gekennzeichnet, daß parallel zur Diagonalen ein Widerstand (15) in Reihe mit einem Kondensator (20) geschaltet ist, daß die Zündelektrode des Thyristors (14) zwischen Widerstand und Kondensator geschaltet ist und daß über den Kondensator der Emitter-Kollektor-Kreis des Transistors (16) geschaltet ist.

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft elektrisch betriebene, insbesondere tragbare Geräte, die mit flüssigen Medien arbeiten oder in Berührung kommen können, mittels einer beweglichen Netzanschlußleitung mit dem ortsfesten Stromversorgungsnetz fest oder lösbar verbunden sind und eine elektronische Schutzeinrichtung als Lecksicherung oder zum Schutz des Benutzers vor einem elektrischen Schlag besitzen gemäß dem Oberbegriff des Hauptanspruches.

Geräte dieser Art sind z. B. Waschmaschinen und Spülmaschinen (DE 25 39 279), Tauchpumpen-Lecksicherung-, Luftsprudelmassagegeräte (DE 26 31 785), Küchengeräte, Haartrockner (EP-A 1831), Heizlüfter, Bestrahlungslampen, die auch in Feuchträumen benutzt werden — Stromtod —.

Die elektronische Schutzeinrichtung spricht über Meßfühler (Sonden) an und schaltet bei Wasch- und Spülmaschinen die Wasserzuleitung bzw. bei Haus-, Küchen- und Werkstattgeräten das Netz zweipolig vom Gerät ab. Die Abschaltung erfolgt mittels Magnetventil (DE 25 39 279) bzw. mittels Relais (DE 26 31 785, EP-A 1831) oder durch Auslösung eines schmelzdrahtgesicherten Schutzschalters (DE 32 08 147).

Die Schutzeinrichtung kann jedoch gefährlich unwirksam werden, wenn in der zum Gerät gehörenden beweglichen Netzanschlußleitung ein Aderbruch eintritt. Diese Ader kann bei doppelt isolierten Geräten, die nur eine zweiadrige Netzanschlußleitung benötigen, der Null-Leiter sein. Das Gerät ist zwar dann nicht betriebsfähig, kann aber eingeschaltet sein oder werden und dann unter Spannung stehen.

Die Verlegung der Schutzeinrichtung samt Relais oder Schalter in den Netzstecker der Netzanschlußleitung (DE 26 31 785, EP-A 1831) bedingt zunächst eine vieradrige Leitung (je zwei Adern für die Stromversorgung und für die Steuersignale zur Schutzeinrichtung) und bietet auch keine volle Sicherheit, denn die gebrochene Ader

kann eine der Meßfühler-(Sonden-) Leitungen sein. Diese Gefahrenquelle ist in keinem der bekannten Vorschläge erkannt bzw. beachtet worden. Lediglich bei dem Haartrockner nach EP-A 1831 ist durch doppelte Abschirmung der Adern — einzeln oder gemeinsam — für einen Schutz gegen mechanische Beschädigung gesorgt; dies reicht jedoch nicht aus.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, bei einer Einrichtung und Anordnung der beschriebenen Art mit möglichst geringem baulichen oder schaltungstechnischen Aufwand für weitgehende Eigensicherheit zu sorgen, derart, daß das Gerät bei Ausfall des Schutzes sofort stromlos ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Kombination von elektronischen und mechanischen Bauteilen mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Mit der erfindungsgemäßen Kombination wird eine eigensichere Schutzeinrichtung geschaffen, die nicht nur, wie andere ungesicherte Schutzeinrichtungen auch, beim Eindringen z. B. von Wasser in das Gerätegehäuse die Netzspannung bereits im Netzstecker innerhalb kürzester Frist — wobei es auf die Ausführung des Schutzschalters ankommt — allpolig irreversibel abschaltet, bevor der Benutzer über das eindringende Wasser mit spannungsführenden Teilen des Gerätes in Verbindung kommen kann, sondern zusätzlich die ständig Netzspannung führende Netzanschlußleitung bis zum Netzstecker in den Schutz einbezieht, und zwar gegen Aderbrüche oder Isolationsschäden, die unter der Ummantelung nicht erkennbar sind, aber den Schutz unwirksam machen.

Zwar fällt ein Aderbruch dadurch auf, daß das Gerät nicht in Betrieb genommen werden kann, über die unbeschädigte Ader kann aber trotzdem die Netzspannung gegen Erde an offenen Teilen des Gerätes, wie z. B. dem Heizelement eines Haartrockners, Heizlüfters o.dgl. liegen und zu Unfällen führen, zumal der Benutzer bei einem defekten Gerät leichtgläubig annehmen wird, es sei völlig spannungslos.

Eine besonders vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung, die keinen zusätzlichen Aufwand erfordert, ist im Patentanspruch 2 gekennzeichnet. Hierbei wird die Abschirmung als Signalleitung der Sonde verwendet. Diese Anordnung kann auch so betrachtet werden, als sei die Sonde über die Netzanschlußleitung hinweg bis zum Netzstecker verlängert.

Indem die Abschirmung der Netzanschlußleitung mit in den Schutz bzw. in dessen Überwachung einbezogen ist, ist ausgeschlossen, daß allein schon das unbeabsichtigte Eintauchen nur der Netzanschlußleitung eines Gerätes, wenn deren Isolation defekt ist, zu einem Stromschlag führen kann.

Schließlich kann auch die im Gerätegehäuse verlegte Sonde auf ihre Unversehrtheit überwacht werden, wenn gemäß Anspruch 3 die Ruhestromschleife über die Doppelleiter der Sonde geführt ist.

Dabei wird der Gesamtschutz erfindungsgemäß mit einer zweiadrigen, abgeschirmten Leitung erhalten, deren Abschirmung locker geschlagen sein kann, während die bekannten Lösungen eine vieradrige Leitung (zwei, stromführende Adern und zwei Signaladern) benötigen, die schwerer, weniger flexibel und teuer ist.

Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den weiteren Unteransprüchen gekennzeichnet.

Im folgenden wird die Erfindung in ihren Ausführungsmöglichkeiten und Vorteilen an einem optimalen Ausführungsbeispiel näher erläutert.

Die Zeichnung zeigt das Schaltbild der Schutzeinrichtung für ein elektrisch betriebenes Gerät 30 mit einem Gebläsemotor 37 und einem Heizregister 38, z. B. einem Haartrockner oder einem Heizlüfter, das über eine zweiadrige abgeschirmte Netzanschlußleitung 50 mit einem Netzstecker 60 verbunden ist, in dem die Bauelemente 6—20 der elektronischen Schaltung untergebracht sind.

Von den Kontaktstiften 1, 2 führen die steckerinternen Netzleitungen 3a, 4a über die Schaltkontakte 3, 4 eines zweipoligen Schutzschalters 5 zu den Klemmen 24, 26, an die die Adern 21, 23 der Netzanschlußleitung 50 angeschlossen sind. Der Schutzschalter bildet in Reihe mit einer Diode 12, einem Widerstand 13 und einem Halbleiterschalter, einem Thyristor 14, eine Diagonale (zwischen den Punkten A und C) eines Diodenquartetts 6—9. Der Widerstand 13 bildet mit dem parallel zum Thyristor geschalteten Kondensator 19 einen Schutz gegen dessen Über-Kopf-Zündung beim Einschalten der Verbraucher 37, 38 im Gerät 30. Das RC-Glied 15, 20, an dem die Steuerelektrode des Thyristors 14 liegt, dient als Schutz gegen kurzzeitige Netzstörungen. Zwischen die Steuerelektrode und Basis des Thyristors 14 (Punkt C) ist eine Transistorstufe 16, 17 geschaltet. Die Basis des Transistors ist über einen Widerstand 18 mit einer dritten Klemme 25 verbunden, an die die Abschirmung 22 der Netzanschlußleitung 50 angeschlossen ist.

Adern 21, 23 und Abschirmung 22 der Netzanschlußleitung sind im Gerät 30 an dessen Klemmen 31, 32, 33 angeschlossen. Von den Klemmen 31, 33 verläuft der Laststromkreis des Gerätes über die geräteinternen Netzleitungen 34, 35 und den Betriebsschalter 36, Motor 37 und Heizregister 38. Von der Klemme 32 führt eine Leitung über die offene Doppelleitung 40, 41 der Sonde und einen zwischen diese geschalteten Widerstand 39 sowie einen hochohmigen Schutzwiderstand 42 an eine Verzweigung gegeneinandergeschalteter Dioden 10, 11, die zwischen die Netzleitungen 34, 35 geschaltet sind.

Man erkennt, daß die Dioden 8, 9 des Diodenquartetts im Stecker 60 mit den Dioden 10, 11 im Gerät ein zweites Diodenquartett bilden, in dessen Diagonale die Reihenschaltung aus Transistor 16 — Basiswiderstand 18 — Abschirmung 22 — Sondenleitung 40 — Widerstand 39 — Sondenleitung 41 — Schutzwiderstand 42 liegt. Insgesamt führt aus der elektronischen Schaltung im Netzstecker 60 über die Adern 21, 23 der Netzanschlußleitung 50 (je nach Phasenlage der Netzwechselspannung) das Diodenpaar 10, 11 im Gerät 30 und zurück über die Doppelleitung 40, 41 mit dem parallel zu dieser liegenden Widerstand 39 und die Abschirmung 22 der Netzanschlußleitung zum Basiswiderstand 18 der als Emitterfolger geschalteten Transistorstufe 16, 17 ein Ruhestromkreis zur Überwachung der gesamten Anordnung auf Funktionsfähigkeit. Die Diode 12 in der Diagonale des Diodenquartetts 6—9 sorgt dafür, daß an den Punkten A, B, C die wellige Gleichspannung gleiche Phasenlage (gleichzeitige Nulldurchgänge) hat.

Die Wirkungsweise der Schaltung ist folgende:

1. Sobald die Kontaktstifte 1, 2 des Steckers 60 in eine Netzsteckdose eingeführt sind, fließt ein geringer Ruhestrom von z. B. 10  $\mu$ A aus der Abschirmung 22 über den Basiswiderstand 18 in die Basis des Transistors 16

und schaltet diesen ein. Der dadurch in dem Kreis 15 — 16 — 17 zwischen den Punkten A und C auftretende Strom von z. B. 200  $\mu$ A hält die Spannung an der Steuerelektrode des Thyristors 14 unterhalb der Zündspannung (z. B. 0,6 V<sub>~</sub>).

2. Wird der Ruhestromkreis in mindestens einer Halbwelle der Netzspannung unterbrochen durch einen Bruch mindestens einer Ader 21, 23 der Netzanschlußleitung 50, eine Unterbrechung ihrer Abschirmung 22 oder einen Anschlußfehler an den Klemmen 24 — 26, 31 — 33, so sperrt der Transistor 16, die Spannung an der Zündelektrode des Thyristors 14 steigt über die Zündspannung (z. B. auf 1 V<sub>~</sub>) an, der Thyristor schaltet die Diagonale A — C durch und der in dieser liegende Schutzschalter 5 wird durch den auftretenden Strom schlagartig ausgelöst und öffnet seine Schaltkontakte 3, 4: Die gesamte Anordnung ist stromlos geschaltet.
- 10 Zweckmäßig ist der Schutzschalter so ausgebildet, daß seine Aus-Stellung irreversibel ist, so daß zunächst der Fehler beseitigt werden muß. Ein solcher Schalter ist z. B. in der Patenschrift EP-88 390 beschrieben.

3. Fällt die Impedanz der Sonde 40, 41 durch einen Wassereintrich in das Gerät 30 stark ab, so steigt der Ruhestrom über eine vorgegebene obere Schwelle hinaus stark an und somit steigt der Strom in dem Kreis 16 — 17 so stark an, z. B. auf 700  $\mu$ A, daß durch den Spannungsabfall am Widerstand 17 die Spannung an der Steuerelektrode des Thyristors 14 wieder in den Zündbereich ansteigt und der Thyristor durchschaltet.
- 15 Der Thyristor zündet also und löst den Schutzschalter 5 aus, sobald der Strom in der Ruhestromschleife unter eine vorgegebene untere Schwelle absinkt oder über eine obere Schwelle ansteigt.

Folgende Schadensfälle führen zur Auslösung:

- 20 Unterbrechung der Schleife (Leitungsbruch oder Anschlußfehler)  
der Schleifenstrom fällt unter die Schwelle des Ruhestromes bis auf Null.

Der Schleifenstrom steigt über eine obere Schwelle an:  
Kurzschluß einer Ader mit der Abschirmung (Isolationsfehler)

- 25 Erdschluß der Abschirmung (schadhafte Ummantelung)  
Flüssigkeitskontakt (durch Wassereintrich in das Gerät oder Eintauchen der schadhafte Anschlußleitung)

- Die Vorteile der erfindungsgemäßen Schutzeinrichtung bestehen in ihren geringen Herstellkosten, ihrer hohen Eigensicherheit und in dem umfassenden Schutz der Benutzer von über eine bewegliche Netzanschlußleitung gespeisten Elektargeräten in Haushalt und Werkstatt, insbesondere solchen, die in Naßzellen im Wohnbereich, in Badeanstalten, Krankenhäusern (z. B. Hydrotherapie) u. dgl. benutzt werden, und in ihrer Eignung für elektrisch auslösbare Schutzschalter beliebiger Bauart. Dabei sind in dem abzusichernden Gerät nur die Sonde und deren Zuleitung vorzusehen. Die für deren Verbindung mit Adern und Abschirmung der Netzanschlußleitung erforderlichen Schaltelemente können auch in einer wasserdichten Einführungsstülle der Leitung untergebracht werden, so daß am Gerät nur vier Anschlußklemmen (je zwei für die Doppelleitung der Sonde und die Netzleitungen) erforderlich sind. Die elektronische Zündschaltung, die in Einzelheiten gegenüber dem Ausführungsbeispiel abgewandelt werden kann, mit dem Trennschalter läßt sich in einem Volumen von z. B. 20 × 20 × 10 mm unterbringen, so daß die Abmessungen des Netzsteckers nur weniger größer als üblich ausfallen.

40

45

50

55

60

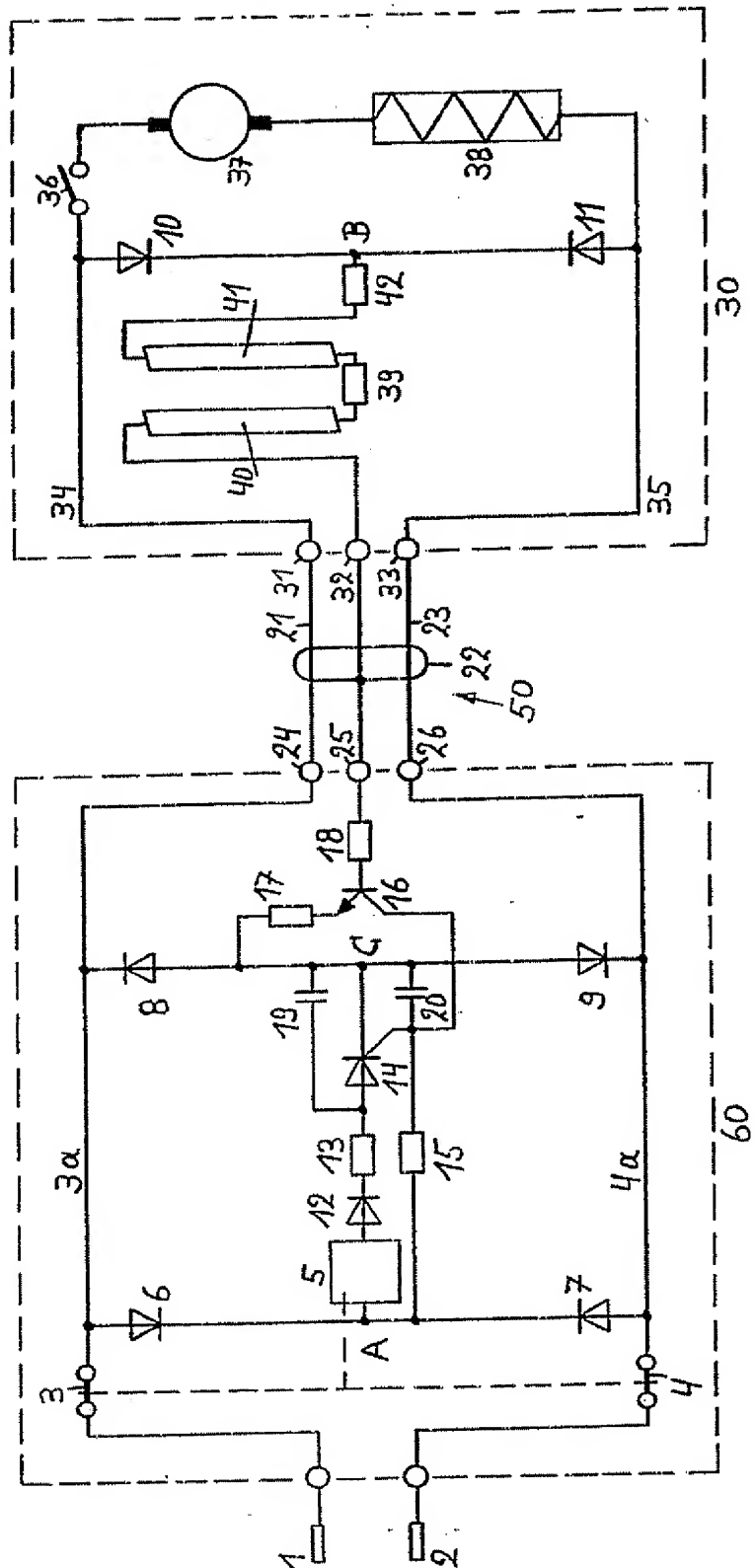
65

- Leerseite -

3702970

Nummer:  
Int. Cl.4:  
Anmeldetag:  
Offenlegungstag:

37 02 970  
H 02 H 5/10  
2. Februar 1987  
18. August 1988



## PROTECTIVE DEVICE FOR ELECTRICALLY DRIVEN APPARATUS

**Publication number:** DE3702970

**Publication date:** 1988-08-18

**Inventor:** GAUS HARRY (DE); SCHLIEBS GUENTER (DE);  
GROSS HAGEN (DE)

**Applicant:** GAUS HARRY DR (DE)

**Classification:**

**- international:** *H02H5/00; H02H5/08; H02H7/08; H02H7/22; H02H5/00;  
H02H7/00; H02H7/08;* (IPC1-7): A61H33/02; D06F7/00;  
D06F39/00; H02H5/10; A01C3/02; A01D75/20;  
A45D20/08

**- european:** H02H5/08B; H02H7/22C

**Application number:** DE19873702970 19870202

**Priority number(s):** DE19873702970 19870202

**Also published as:**



WO8805974 (A1)

EP0301055 (A1)

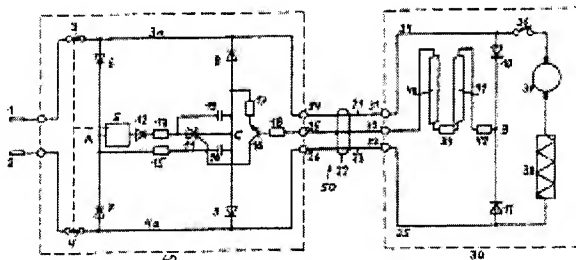
EP0301055 (A0)

DE8701530U (U1)

[Report a data error here](#)

### Abstract of DE3702970

In order to provide equipment with fail-safe characteristics in the event of accidents or failures that could disable the protective device of electrically driven, in particular portable apparatuses with a movable mains connection line and an electronic protective device arranged in the plug as anti-leakage means or to protect the user, a shielded, twin-conductor mains connection line (50) is provided. A closed circuit current loop is formed between the plug (60) and the apparatus (30) by the leads (21, 23) and shielding (22) of the mains connection line (50), including a probe (40, 41) located in the apparatus. A static current flows in the loop, and depending on the kind of failure either falls below a lower threshold or increases beyond an upper threshold, triggering the protective device (3-20).



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide